

تحلیل دینامیکی غیرخطی ساختمان سه بعدی بتن مسلح بهسازی شده با میراگرهای فلزی افزایش دهنده میرایی و سختی (TADAS)

احسان کاظمی نژاد^۱، محمد تقی کاظمی^۲، پنام زرفام^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

۲- دکتری سازه، دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف

۳- دکتری سازه، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول

Email: 1- e_kazeminezhad@yahoo.com, 2- kazemi@sharif.edu, 3- pzarfam@gmail.com

چکیده

در سال‌های اخیر زلزله‌های مخرب موجب ویرانی سازه‌های ناامن در برابر زلزله واز بین رفتن جان ساکنین آنها شده است. بر همین اساس در حال حاضر بهسازی و مقاوم سازی لرزه‌ای سازه‌ها امری مهم در علم مهندسی سازه و زلزله بشمار می‌رود. در این تحقیق یک ساختمان هفت طبقه بتن مسلح دارای قاب خمشی متوسط که توسط آیین نامه‌های قدیمی طراحی گردیده است، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سازه مورد نظر بر اساس آیین نامه‌های جدید مورد ارزیابی قرار گرفت و ملاحظه گردید که پاسخگوی نیازهای لرزه‌ای نمی باشد. براساس یک تحلیل استاتیکی غیرخطی ملاحظه شد که ساختمان قبل از رسیدن به تغییر مکان هدف وارد سطح عملکرد (CP) می‌گردد، که از سطح عملکرد (LS) که سطح عملکرد مورد انتظار است عبور می‌کند، بر همین اساس سعی بر بهسازی لرزه‌ای این ساختمان با استفاده از میراگرهای افزایش دهنده میرایی و سختی (TADAS) گردید و مشاهده شد که پاسخ سازه بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. این میراگرها براساس جابجایی تسلیم و سختی طبقات طراحی می‌گردند و محل قرار گیری آنها بین تیر طبقه و مهاربند شورون می‌باشد و همچنین مهاربندها باید طوری طراحی گردند که مقاومت مورد نیاز میراگرها را تامین کنند. برای تحلیل و بررسی نتایج از تحلیل دینامیکی غیر خطی استفاده شده است. برای این منظور از تحلیل تاریخچه زمانی برای کنترل و بررسی پاسخ سازه استفاده گردیده است.

کلید واژه‌ها:

ساختمان بتنی، بهسازی لرزه‌ای، میراگر TADAS، تحلیل دینامیکی غیر خطی.

۱- مقدمه :

زلزله یکی از مخرب ترین پدیده‌های طبیعی است که در صورت عدم کنترل، موجب خسارات جبران ناپذیری می‌گردد. در کشور ایران، که یکی از کشورهای زلزله خیز دنیا محسوب می‌گردد ضرورت مقابله با این پدیده حیاتی بنظر می‌رسد. اکثر ساختمان‌های ساخته شده در ایران، با توجه به دلایلی همچون ضعف در آیین نامه‌های قدیمی قادر به تحمل نیروی زلزله نیستند و باید مقاوم سازی گردند. یکی از روش‌های مقاوم سازی استفاده از میراگرهای جاذب انرژی است. یکی از این نوع میراگرها، میراگرهای مثلثی شکل افزایش دهنده میرایی و سختی (TADAS) میباشد. یکی از ویژگی‌های آنها این است که تمرکز اتلاف انرژی زلزله در میراگرها صورت می‌گیرد. استفاده از صفحات فولادی جاذب انرژی برای اولین بار در سیستم لوله ای نیروگاه هسته‌ای آمریکا پکار برده شد (Kelly and Skinner et al. 1972) [۱]. در همان سال در دانشگاه برکلی کالیفرنیا یک ساختمان سه طبقه با استفاده از میراگرهای صفحه فولادی در برابر زلزله شبیه سازی شد (Kelly et al. 1972) [۲]. بعد از آن آزمایش‌های بیشتری در سال ۱۹۸۹ در همان دانشگاه صورت گرفت (Whittaker et al. 1989) [۳]. جنبه های مختلف میراگرهای صفحه فولادی با استفاده از شبیه سازی‌های عددی مورد مطالعه قرار گرفت (Xia et al. 1992) [۴]. در دانشگاه تایوان مطالعات گسترده آزمایشگاهی و عددی روی میراگرهای TADAS صورت